

3. HASIL PENELITIAN

3.1. Tepung Wortel

3.1.1. Warna

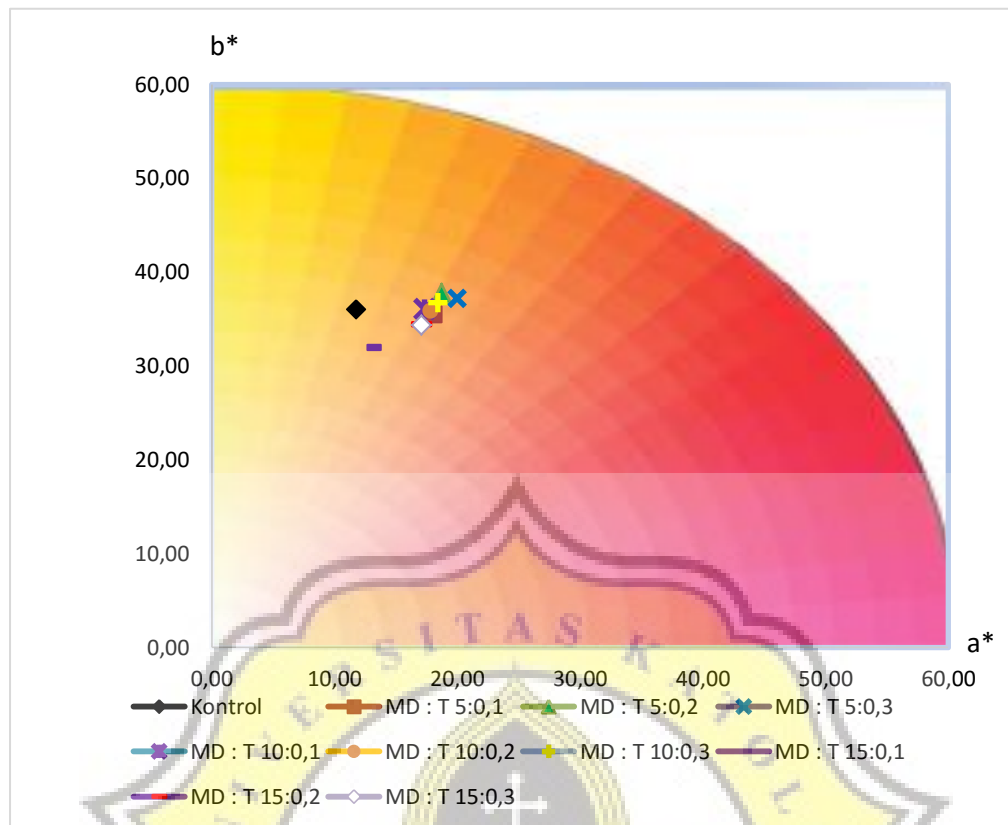
Hasil analisis warna dari tepung wortel dapat dilihat pada Tabel 3. Berdasarkan hasil pengujian warna pada tepung wortel dalam nilai L* (*lightness*), a* (*redness*), dan b* (*yellowness*). Berdasarkan hasil penelitian, tepung wortel dengan perlakuan kontrol memiliki tingkat kecerahan yang paling tinggi. Semakin tinggi konsentrasi maltodekstrin maka tingkat kecerahan tepung wortel semakin meningkat. Semakin tinggi konsentrasi *tween* 80 warna tepung wortel semakin kuning.

Tabel 3. Nilai Warna Tepung Wortel

Konsentrasi Maltodekstrin	Konsentrasi Tween 80	Warna		
		L	A*	b*
5%	Kontrol	82,175 ± 0,234 ^t	11,758 ± 0,297 ^a	36,028 ± 0,410 ^d
	0,1%	77,822 ± 0,315 ^b	18,092 ± 0,193 ^d	35,467 ± 0,633 ^c
	0,2%	77,798 ± 0,266 ^b	18,732 ± 0,386 ^e	37,710 ± 0,243 ^g
	0,3%	76,738 ± 0,197 ^a	20,005 ± 0,282 ^f	37,198 ± 0,380 ^f
10%	0,1%	80,300 ± 0,178 ^d	17,343 ± 0,123 ^c	36,073 ± 0,409 ^d
	0,2%	79,715 ± 0,299 ^c	17,822 ± 0,300 ^d	35,872 ± 0,245 ^{cd}
	0,3%	79,682 ± 0,198 ^c	18,440 ± 0,380 ^e	36,735 ± 0,260 ^e
15%	0,1%	82,145 ± 0,277 ^t	12,688 ± 0,303 ^b	31,953 ± 0,360 ^a
	0,2%	81,025 ± 0,202 ^c	17,128 ± 0,215 ^c	34,378 ± 0,420 ^b
	0,3%	80,390 ± 0,258 ^d	17,090 ± 0,153 ^c	34,368 ± 0,448 ^b

Keterangan :

- Semua nilai yang dicantumkan pada tabel di atas merupakan nilai rata-rata ± standar deviasi.
- Nilai dengan *superscript* huruf dalam 1 kolom menyatakan perbedaan nyata antar perlakuan pada tingkat kepercayaan 95% ($p < 0,05$) dengan menggunakan uji *Duncan*.



Gambar 16. Spektrum warna tepung wortel

3.1.2. *Water Holding Capacity*

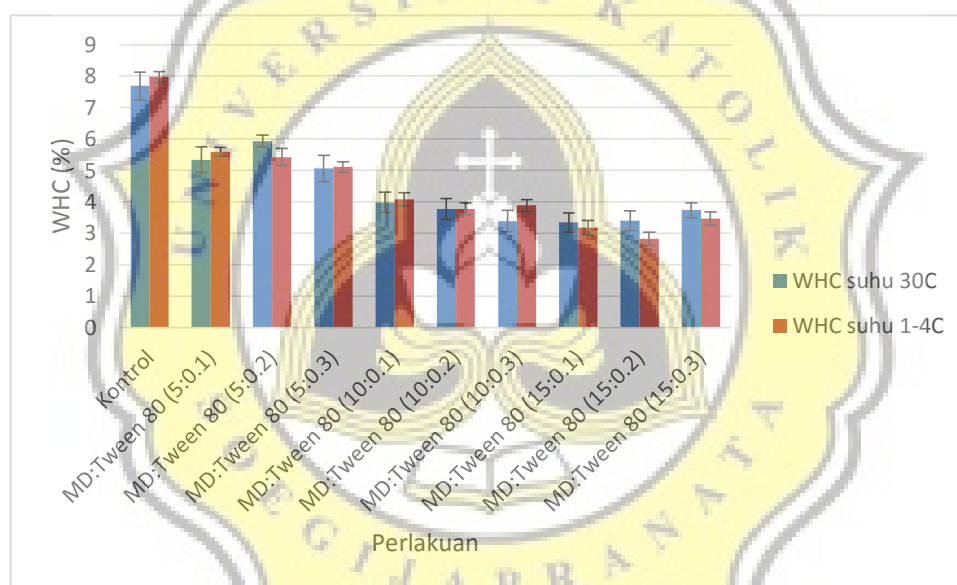
Hasil analisis *water holding capacity* (WHC) dari tepung wortel pada suhu 30°C dan 1 – 4°C dapat dilihat pada Tabel 4 dan Gambar 17. Berdasarkan hasil dapat dilihat bahwa tepung wortel dengan perlakuan suhu 30°C dan 1 – 4°C memiliki nilai WHC yang tidak terlalu signifikan. Berdasarkan hasil analisis diketahui bahwa nilai WHC tepung wortel pada suhu 30°C yang tertinggi yaitu tepung wortel dengan perlakuan kontrol, sedangkan yang terendah yaitu tepung wortel dengan perlakuan maltodekstrin : *tween* 80 15:0,1. Nilai WHC tepung wortel pada suhu 1-4°C yang tertinggi yaitu tepung wortel dengan perlakuan kontrol, sedangkan yang terendah yaitu tepung wortel dengan perlakuan maltodekstrin : *tween* 80 15:0,2. Semakin tinggi konsentrasi maltodekstrin nilai WHC pada tepung wortel semakin rendah.

Tabel 4. Nilai *Water Holding Capacity* Tepung Wortel

Konsentrasi Maltodekstrin	Konsentrasi Tween 80	30°C	1-4°C
5%	Kontrol	7,688 ± 0,445 ^e	7,989 ± 0,161 ^h
	0,1%	5,341 ± 0,407 ^c	5,581 ± 0,146 ^g
	0,2%	5,930 ± 0,186 ^d	5,422 ± 0,270 ^g
	0,3%	5,059 ± 0,412 ^c	5,109 ± 0,171 ^f
10%	0,1%	3,979 ± 0,320 ^b	4,078 ± 0,218 ^e
	0,2%	3,774 ± 0,330 ^{ab}	3,779 ± 0,182 ^d
	0,3%	3,386 ± 0,335 ^a	3,886 ± 0,189 ^{de}
15%	0,1%	3,346 ± 0,305 ^a	3,171 ± 0,231 ^b
	0,2%	3,393 ± 0,313 ^a	2,816 ± 0,209 ^a
	0,3%	3,729 ± 0,230 ^{ab}	3,462 ± 0,213 ^c

Keterangan :

- Semua nilai yang dicantumkan merupakan nilai rata-rata ± standar deviasi.
- Nilai dengan *superscript* huruf dalam 1 kolom menunjukkan perbedaan nyata antar perlakuan pada tingkat kepercayaan 95% ($p < 0,05$) dengan menggunakan uji *Duncan*.

Gambar 17. *Water Holding Capacity* tepung wortel

3.1.3. Kemampuan Pembasahan

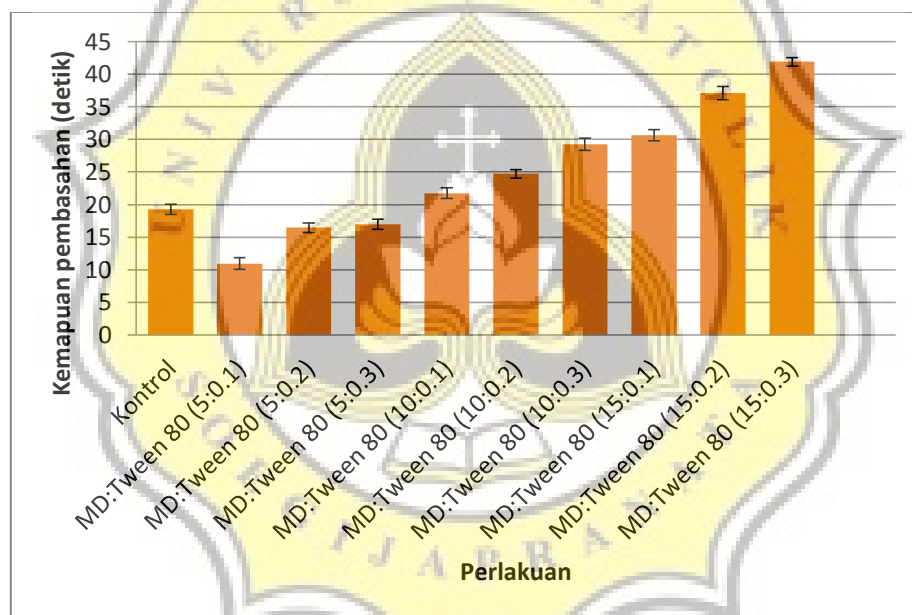
Hasil analisis pembasahan dari tepung wortel dapat dilihat pada Tabel 5 dan Gambar 18. Berdasarkan hasil dapat dilihat bahwa tepung wortel yang paling cepat terbasahi adalah maltodekstrin : *tween* 80 5:0,1, sedangkan tepung wortel dengan perlakuan maltodekstrin : *tween* 80 15:0,3 memiliki kemampuan pembasahan yang paling lama. Semakin tinggi konsentrasi maltodekstrin dan *tween* 80 semakin lama waktu untuk pembasahan pada tepung wortel.

Tabel 5. Nilai Kemampuan Pembasahan pada Tepung Wortel

Konsentrasi Maltodekstrin	Konsentrasi Tween 80	Waktu Pembasahan (detik)
5%	Kontrol	$19,298 \pm 0,773^c$
	0,1%	$10,942 \pm 0,916^a$
	0,2%	$16,458 \pm 0,725^b$
	0,3%	$16,963 \pm 0,769^b$
10%	0,1%	$21,748 \pm 0,798^d$
	0,2%	$24,730 \pm 0,664^e$
	0,3%	$29,240 \pm 0,926^f$
15%	0,1%	$30,642 \pm 0,850^g$
	0,2%	$37,133 \pm 1,024^h$
	0,3%	$41,895 \pm 0,644^i$

Keterangan :

- Semua nilai yang dicantumkan merupakan nilai rata-rata \pm standar deviasi.
- Nilai dengan *superscript* huruf dalam 1 kolom menunjukkan perbedaan nyata antar perlakuan pada tingkat kepercayaan 95% ($p < 0,05$) dengan menggunakan uji *Duncan*.



Gambar 18. Waktu pembasahan tepung wortel

3.1.4. Kadar Air

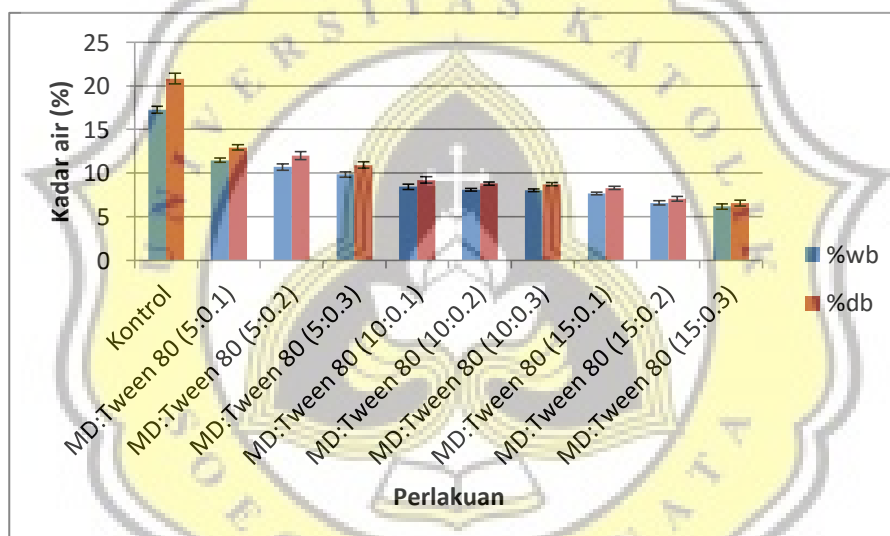
Hasil analisis kadar air dari tepung wortel dapat dilihat pada Tabel 6 dan Gambar 19. Berdasarkan hasil dapat dilihat tepung wortel dengan perlakuan maltodekstrin : *tween* 80 15:0,3 memiliki hasil kadar air yang terendah, sedangkan tepung wortel kontrol memiliki hasil kadar air yang tinggi. Semakin tinggi konsentrasi maltodekstrin dan *tween* 80 kadar air pada tepung wortel semakin rendah.

Tabel 6. Nilai Kadar Air pada Tepung Wortel

Konsentrasi Maltodekstrin	Konsentrasi Tween 80	Kadar Air (% wb)	Kadar Air (% db)
5%	Kontrol	17,241 ± 0,407 ⁱ	20,836 ± 0,593 ⁱ
	0,1%	11,458 ± 0,246 ^h	12,942 ± 0,313 ^h
	0,2%	10,700 ± 0,377 ^g	11,984 ± 0,473 ^g
	0,3%	9,833 ± 0,303 ^f	10,907 ± 0,372 ^f
10%	0,1%	8,425 ± 0,296 ^e	9,201 ± 0,353 ^e
	0,2%	8,083 ± 0,154 ^d	8,794 ± 0,182 ^d
	0,3%	8,008 ± 0,159 ^d	8,706 ± 0,188 ^d
15%	0,1%	7,658 ± 0,139 ^c	8,294 ± 0,163 ^c
	0,2%	6,567 ± 0,236 ^b	7,029 ± 0,270 ^b
	0,3%	6,158 ± 0,285 ^a	6,563 ± 0,324 ^a

Keterangan :

- Semua nilai yang dicantumkan merupakan nilai rata-rata ± standar deviasi.
- Nilai dengan *superscript* huruf dalam 1 kolom menunjukkan perbedaan nyata antar perlakuan pada tingkat kepercayaan 95% ($p < 0,05$) dengan menggunakan uji *Duncan*.



Gambar 19. Kadar air tepung wortel

3.1.5. Beta Karoten

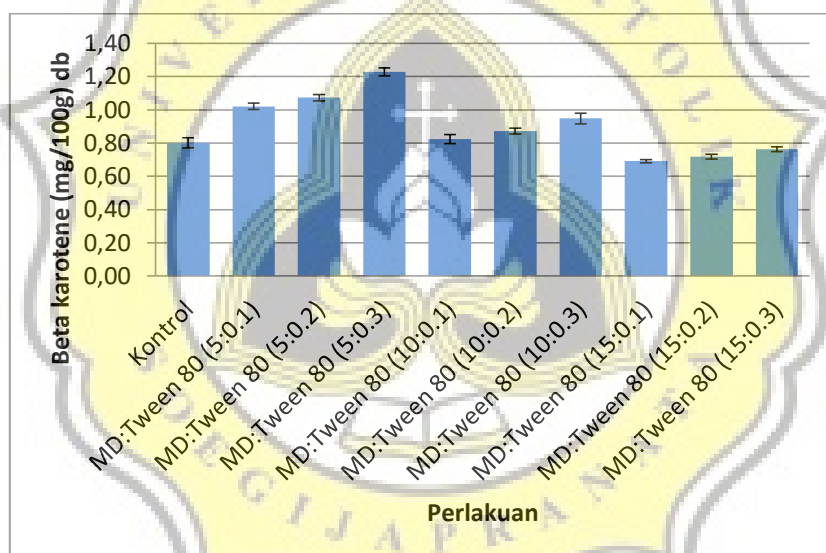
Hasil analisis beta karoten dari tepung wortel dapat dilihat pada Tabel 7 dan Gambar 20. Berdasarkan hasil dapat dilihat bahwa tepung wortel dengan perlakuan maltodekstrin : *tween* 80 5:0,3 memiliki kadar beta karoten yang tinggi, sedangkan tepung wortel dengan perlakuan maltodekstrin : *tween* 80 15:0,1 memiliki kadar beta karoten yang terendah. Semakin rendah konsentrasi maltodekstrin semakin tinggi kadar beta karoten pada tepung wortel, sedangkan semakin tinggi *tween* 80 semakin tinggi kadar beta karoten pada tepung wortel.

Tabel 7. Nilai Beta Karoten pada Tepung Wortel

Konsentrasi Maltodekstrin	Konsentrasi Tween 80	Beta Karoten (mg/100g)
Kontrol		$0,802 \pm 0,031^d$
5%	0,1%	$1,021 \pm 0,019^g$
	0,2%	$1,073 \pm 0,018^h$
	0,3%	$1,228 \pm 0,024^i$
10%	0,1%	$0,823 \pm 0,027^d$
	0,2%	$0,872 \pm 0,017^e$
	0,3%	$0,949 \pm 0,032^f$
15%	0,1%	$0,691 \pm 0,010^a$
	0,2%	$0,719 \pm 0,014^b$
	0,3%	$0,763 \pm 0,015^c$

Keterangan :

- Semua nilai yang dicantumkan merupakan nilai rata-rata \pm standar deviasi.
- Nilai dengan *superscript* huruf dalam 1 kolom menunjukkan perbedaan nyata antar perlakuan pada tingkat kepercayaan 95% ($p < 0,05$) dengan menggunakan uji *Duncan*.



Gambar 20. Beta karoten pada tepung wortel

3.1.6. pH

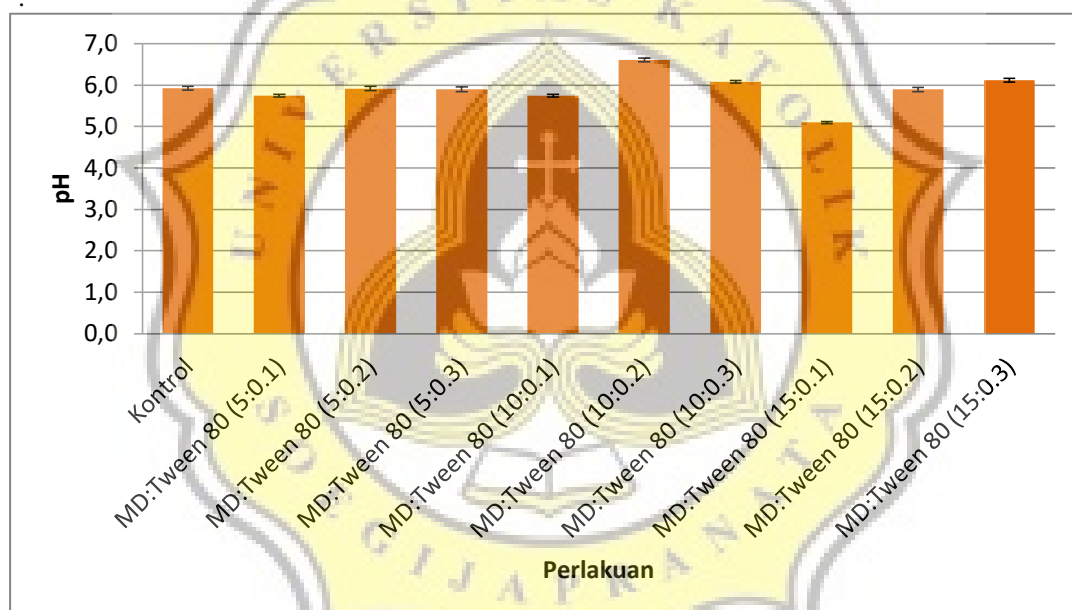
Hasil analisis pH dari tepung wortel dapat dilihat pada Tabel 8 dan Gambar 21. Berdasarkan hasil dapat dilihat bahwa pH tepung wortel dengan perlakuan yang berbeda tidak berbeda jauh. Berdasarkan hasil penelitian bahwa pH tepung wortel berada dikisaran 5,09-6,60 dan cenderung mendekati netral.

Tabel 8. Nilai pH pada Tepung Wortel

Konsentrasi Maltodekstrin	Konsentrasi Tween 80	pH
5%	Kontrol	$5,925 \pm 0,045^c$
	0,1%	$5,745 \pm 0,033^b$
	0,2%	$5,917 \pm 0,056^c$
	0,3%	$5,898 \pm 0,060^c$
10%	0,1%	$5,743 \pm 0,029^b$
	0,2%	$6,607 \pm 0,040^e$
	0,3%	$6,075 \pm 0,032^d$
15%	0,1%	$5,098 \pm 0,027^a$
	0,2%	$5,893 \pm 0,049^c$
	0,3%	$6,118 \pm 0,046^d$

Keterangan :

- Semua nilai yang dicantumkan merupakan nilai rata-rata \pm standar deviasi.
- Nilai dengan *superscript* huruf dalam 1 kolom menunjukkan perbedaan nyata antar perlakuan pada tingkat kepercayaan 95% ($p < 0,05$) dengan menggunakan uji *Duncan*



Gambar 21. pH tepung wortel

3.2. Penentuan Perlakuan Tepung Wortel Terbaik untuk Pembuatan Es Krim

Hasil penentuan perlakuan tepung wortel terbaik untuk pembuatan es krim dapat dilihat pada Tabel 9. Berdasarkan hasil pembobotan, tepung wortel dengan perlakuan maltodekstrin : *tween* 80 5:0,2 memiliki *score* akhir tertinggi yaitu 167.

Tabel 9. Penentuan Tepung Wortel Terbaik untuk Pembuatan Es Krim

Perlakuan	Kadar air	Beta karoten (mg/100g)	Warna			WHC		Pembasahan (detik)	Skor akhir
			L*	a*	b*	30°C	1-4°C		
Bobot	2	5	1	1	1	4	4	3	21
F1	1	2	10	1	6	10	10	7	130
F2	2	8	3	8	4	7	9	10	153
F3	3	9	2	9	10	9	8	9	167
F4	4	10	1	10	9	8	7	8	162
F5	5	5	6	5	7	6	6	6	119
F6	6	6	5	6	5	5	4	5	109
F7	7	7	4	7	8	1	5	4	104
F8	8	1	9	2	1	3	2	3	62
F9	9	3	8	4	3	2	1	2	66
F10	10	4	7	3	2	4	3	1	83

Keterangan:

F1 = tepung wortel dengan perlakuan kontrol

F2 = tepung wortel dengan perlakuan maltodekstrin : *tween* 80 (5:0,1)

F3 = tepung wortel dengan perlakuan maltodekstrin : *tween* 80 (5:0,2)

F4 = tepung wortel dengan perlakuan maltodekstrin : *tween* 80 (5:0,3)

F5 = tepung wortel dengan perlakuan maltodekstrin : *tween* 80 (10:0,1)

F6 = tepung wortel dengan perlakuan maltodekstrin : *tween* 80 (10:0,2)

F7 = tepung wortel dengan perlakuan maltodekstrin : *tween* 80 (10:0,3)

F8 = tepung wortel dengan perlakuan maltodekstrin : *tween* 80 (15:0,1)

F9 = tepung wortel dengan perlakuan maltodekstrin : *tween* 80 (15:0,2)

F10 = tepung wortel dengan perlakuan maltodekstrin : *tween* 80 (15:0,3)

Score 1 = bobot terendah

Score 5 = bobot tertinggi

Nilai 1 = nilai terendah

Nilai 10 = nilai tertinggi

3.3. Es Krim

3.3.1. *Overrun*

Hasil analisis *overrun* es krim dapat dilihat pada Tabel 10. Berdasarkan hasil dapat dilihat nilai *overrun* es krim. Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa es krim kontrol memiliki nilai *overrun* yang lebih tinggi dibandingkan es krim dengan perlakuan maltodekstrin : *tween* 80 5:0,2.

Tabel 10. Nilai *Overrun* pada Es Krim

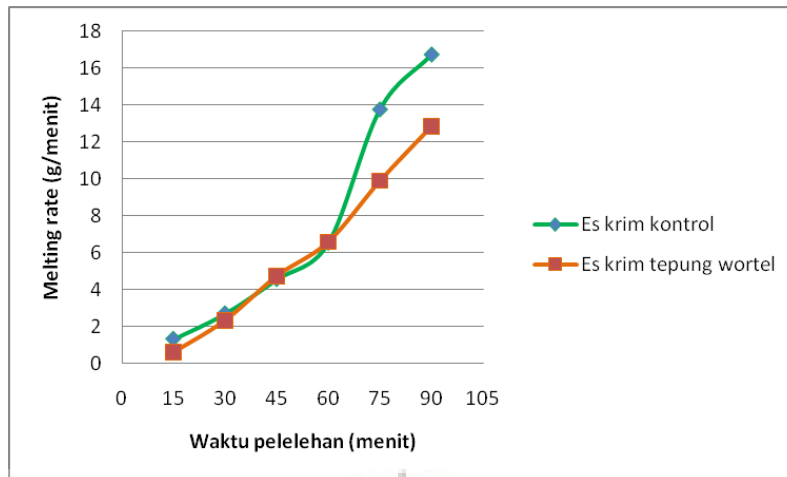
Perlakuan	<i>Overrun</i> (%)
Kontrol	123,611 \pm 41,640 ^a
MD : Tween 80 (5 : 0,2)	38,710 \pm 7,477 ^b

Keterangan :

- Semua nilai yang dicantumkan merupakan nilai rata-rata \pm standar deviasi.
- Nilai dengan *superscript* huruf dalam 1 kolom menunjukkan perbedaan nyata antar perlakuan pada tingkat kepercayaan 95% ($p < 0,05$) dengan uji *One Sample T-test*.

3.3.2. *Melting Rate* dan *Time to Melt*

Hasil analisis *melting rate* es krim dapat dilihat pada Gambar 22, sedangkan *time to melt* es krim dapat dilihat pada Tabel 11. Berdasarkan hasil dapat dilihat bahwa *melting rate* es krim kontrol dan es krim tepung wortel pada menit 15 sampai 60 tidak berbeda jauh. Pada menit 75 sampai 90 es kontrol lebih cepat meleleh dibandingkan dengan es krim wortel. Pada Tabel 11 dapat dilihat hasil analisis *time to melt* es krim. Berdasarkan hasil diketahui bahwa es krim kontrol lebih cepat meleleh dibandingkan dengan es krim tepung wortel dengan perlakuan maltodekstrin : *tween* 80 5:0,2.

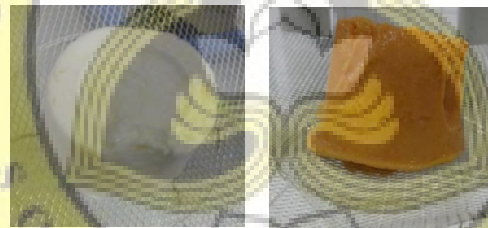


Gambar 22. *Melting rate* es krim

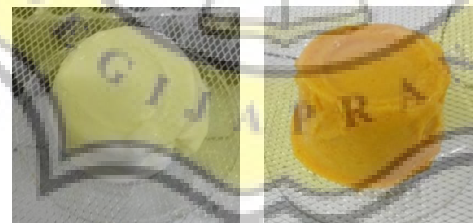
Menit ke-15



Menit ke-30



Menit ke-45



Menit ke-60



Menit ke-75



Menit ke-90



Es krim kontrol Es krim tepung wortel
(maltodekstrin : *tween* 80 = 5 : 0,2)

Gambar 23. *Melting rate* es krimTabel 11. *Time to Melt* Es Krim

Perlakuan	Time to Melt
Kontrol	116,080 ± 7,104 ^a
MD : Tween 80 (5 : 0,2)	123,185 ± 9,876 ^a

Keterangan :

- Semua nilai yang dicantumkan merupakan nilai rata-rata ± standar deviasi.
- Nilai dengan *superscript* huruf dalam 1 kolom menunjukkan perbedaan nyata antar perlakuan pada tingkat kepercayaan 95% ($p < 0,05$) dengan uji *Independent Sample T-test*.

3.3.3. Organoleptik

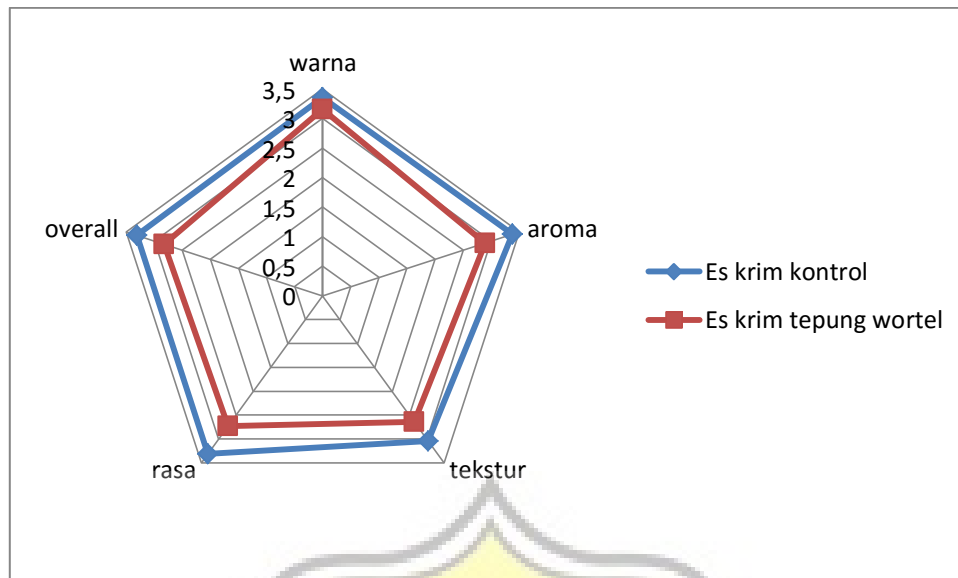
Hasil analisis organoleptik dari es krim dapat dilihat pada Tabel 12 dan Gambar 24. Berdasarkan hasil dapat dilihat bahwa analisis organoleptik terdiri dari 5 parameter yang diuji pada tiap sampel yaitu warna, aroma, tekstur, rasa, dan *overall*. Pada es krim kontrol memiliki tingkat kesukaan yang lebih tinggi dibandingkan es krim wortel dengan perlakuan maltodekstrin : *tween* 80 5:0,2.

Tabel 12. Nilai Organoleptik pada Es Krim

Perlakuan	Nilai Organoleptik				
	Warna	Aroma	Tekstur	rasa	<i>overall</i>
Kontrol	3,356 ± 0,645 ^a	3,378 ± 0,535 ^a	3,044 ± 0,767 ^a	3,311 ± 0,596 ^a	3,311 ± 0,557 ^a
MD : Tween 80 (5:0,2)	3,156 ± 0,673 ^a	2,889 ± 0,647 ^b	2,644 ± 0,857 ^b	2,733 ± 0,751 ^b	2,822 ± 0,650 ^b

Keterangan :

- Semua nilai yang dicantumkan merupakan nilai rata-rata ± standar deviasi.
- Nilai dengan *superscript* huruf pada setiap kolom menunjukkan perbedaan nyata antarperlakuan pada tingkat kepercayaan 95% ($p < 0,05$) dengan menggunakan uji *Mann Whitney*.



Gambar 24. Tingkat kesukaan es krim

